





ISSN 0103-0205
Dezembro, 2007

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Algodão

Documentos 179

**UTD/ Escola de Campo: Modelo Estratégico
para Organização da Cadeia Produtiva do
Biodiesel de Mamona no Pólo de
Pesqueira, PE**

Waltemilton Vieira Cartaxo
Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Leandro Silva do Vale
Francisco Figueiredo de Alexandria Júnior

Campina Grande, PB.
2007

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Algodão

Rua Osvaldo Cruz, 1143 – Centenário
Caixa Postal 174
CEP 58107-720 - Campina Grande, PB
Telefone: (83) 3315-4300
Fax: (83) 3315-4367
algodao@cnpa.embrapa.br
<http://www.cnpa.embrapa.br>

Comitê de Publicações

Presidente: Nair Helena Castro Arriel
Secretária: Nívia Marta Soares Gomes
Membros: Demóstenes Marcos Pedroza de Azevêdo
 Everaldo Paulo de Medeiros
 Fábio Aquino de Albuquerque
 Francisco das Chagas Vidal Neto
 João Luiz da Silva Filho
 José Wellington dos Santos
 Luiz Paulo de Carvalho
 Nelson Dias Suassuna

Supervisor Editorial: Nívia Marta Soares Gomes
Revisão de Texto: Waltemilton Vieira Cartaxo
Tratamento das Ilustrações: Geraldo Fernandes de Sousa Filho
Capa: Flávio Tôrres de Moura/Maurício José Rivero Wanderley
Editoração Eletrônica: Geraldo Fernandes de Sousa Filho

1ª Edição

1ª impressão (2007) 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610)

EMBRAPA ALGODÃO (Campina Grande, PB)

UTD/ Escola de Campo: Modelo Estratégico para Organização da Cadeia Produtiva do Biodiesel de Mamona no Pólo de Pesqueira, PE, por Waltemilton Vieira Cartaxo e outros. Campina Grande, 2007 .

48p. (Embrapa Algodão. Documentos, 179)

1. Mamona-Difusão de Tecnologia. 2. Agricultura Familiar. 3. Biodiesel-Produção. I. Cartaxo, W.V. II. Beltrão, N.E. de M. III. Vale, L.S. do. IV. Alexandria Júnior, F.F. de. V. Título. VI. Série.

CDD: 633.85

© Embrapa 2007

Autores

Waltemilton Vieira Cartaxo

Analista da Embrapa Algodão, Rua Osvaldo Cruz, 1 143, Centenário,
Campina Grande, PB.

E-mail: cartaxo@cnpa.embrapa.br

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão

D.Sc. Eng. agrôn. da Embrapa Algodão

E-mail: napoleao@cnpa.embrapa.br

Leandro Silva do Vale

Eng. agrônomo, mestrando UFPB/Areia, PB

Francisco Figueiredo de Alexandria Júnior

Estudante de agronomia UFPB /Areia- estagiário da Embrapa Algodão

Apresentação

O programa brasileiro de biodiesel criou no semi-árido nordestino a oportunidade de diversificação de exploração agrícola das propriedades familiares, o que permite na prática a geração de milhares de empregos e renda para este contingente de trabalhadores. No entanto, isto só não basta, para fazer acontecer o cultivo da mamona em larga escala, na maioria dos estados nordestinos, para atender a demanda por matéria-prima, a qual vem se consolidando com a implantação das usinas de produção de biodiesel nos estados. Faz-se urgente organizar a produção da base primária, especialmente a do pequeno agricultor: que planta, cuida e colhe com a mão-de-obra da própria família. Portanto, a edição deste documento, que contém modelos de UTDs/Escola de Campo e de manejo da cultura da mamona, irá contribuir de forma operacional no processo de organização produtiva dos agricultores familiares do pólo de produção de biodiesel de Pesqueira, PE, que é composto por treze municípios, mais de quinze mil proprietários familiares, que conta com a USIB - Governador Miguel Arraes de Alencar -, com capacidade de processar 25 t de bagas/grãos de mamona por dia, demandando uma área de cultivo superior a dez mil hectares por ano. Neste sentido, é necessário fortalecer o serviço de Assistência Técnica e Extensão Rural - ATER -, nos municípios do pólo, com informações técnicas pertinentes à realidade local, para que os agricultores familiares recebam o devido gerenciamento técnico sobre o processo de produção da mamona e se organizem de forma efetiva, a fim de cumprir a missão. É com o espírito de contribuir para o fortalecimento da ATER, nos

municípios do pólo e o conseqüente progresso da agricultura familiar, que a Embrapa Algodão junto à Prefeitura Municipal de Pesqueira, UFRPE, IPA, SEBRAE/PE, Banco do Nordeste e Consórcio Intermunicipal Dom Mariano disponibilizam esta publicação.

Robério Ferreira dos Santos
Chefe Geral da Embrapa Algodão

Sumário

UTD/ Escola de Campo: Modelo Estratégico para Organização da Cadeia Produtiva do Biodiesel de Mamona no Pólo de Pesqueira, PE ..	11
Modulo I	11
Introdução	12
Unidades de teste e demonstração/escola de campo	13
Fundamentos da metodologia	13
Aplicação da metodologia	14
Regras convencionais para operacionalização do modelo	15
Programa de apoio ao cultivo da mamona para a produção de biodiesel no pólo de pesqueira-PE	19
Metodologia	19
Informações Técnicas - BRS Nordestina e BRS Paraguaçu	20
Registro das Atividades de Manejo Cultural e de Transferência de Tecnologia	20
 Módulo - 2	 22
Sistema de Cultivo Sustentável da Mamoneira na Agricultura Familiar do Pólo de Biodiesel de Pesqueira, PE	22
Introdução	22
Comportamento vegetativo da mamoneira	23
Clima	23
Solos	23
Escolha da Área	24
Preparo do solo	24
Conservação do Solo	25
Cultivo mínimo	26
Preparo do solo com tração animal	26

Preparo do solo com tração mecânica	27
Cultivares	28
Adubação e calagem	31
Recomendação de adubação da mamoneira	32
Qualidade das sementes para o plantio	33
Época e diferentes arranjos do plantio	33
Raleamento ou desbaste	35
Consórcio	36
Plantio irrigado	38
Controle de plantas daninhas	39
Principais pragas da mamoneira	40
Principais doenças da mamoneira	42
Rotação de cultura	45
Colheita, transporte e secagem	45
Armazenamento	46
Comercialização	47
Referências Bibliográficas	47

UTD/ Escola de Campo: Modelo Estratégico para Organização da Cadeia Produtiva do Biodiesel de Mamona no Pólo de Pesqueira, PE

Waltemilton Vieira Cartaxo

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão

Leandro Silva do Vale

Francisco Figueiredo de Alexandria Júnior

Modulo I

A grande demanda pelos serviços de assistência técnica e extensão rural oficial, na maioria dos Estados da Federação, está localizada na agricultura familiar que, via de regra, não tem tido uma resposta satisfatória para as suas necessidades; esta situação é considerada limitante nas propriedades tradicionais dos agricultores familiares e de forma mais acentuada, nas áreas dos projetos de assentamento da reforma agrária. A forma individual de abordagem empregada junto aos agricultores, combinada com a falta de políticas públicas de reestruturação desses serviços, tem sido um dos hiatos que dificultam a adoção das tecnologias disponibilizadas pela pesquisa. Com o objetivo de permitir uma ação mais produtiva da assistência técnica e extensão rural, o projeto pólo de biodiesel de mamona de Pesqueira-PE, composto por treze municípios, parceria da Embrapa Algodão com a UFRPE, SUDENE e com o apoio financeiro do Banco do Nordeste, produzem este documento, que tem como foco a organização da produção da mamona pela agricultura familiar, através da oferta de assistência técnica grupal, em vez da individual, aplicada através da metodologia das Unidades de Teste e Demonstração - UTDs/ Escola de campo.

Introdução

A maioria dos projetos de assentamentos da reforma agrária no Brasil, são formados por grupos heterogêneos de pessoas provenientes de regiões às vezes alheias ao espaço territorial conquistado, fazendo-se necessário um apoio das instituições de assistência técnica e extensão rural e de desenvolvimento local, no sentido de contribuir para o ajuste necessário ao estabelecimento de matrizes produtivas, de acordo com as potencialidades locais, através de uma ação efetiva e partilhada em tempo real, envolvendo os agentes locais de desenvolvimento tecnológico, pesquisa, extensão e agricultores para, nesta ação compartilhada, definir a fórmula mais apropriada a ser aplicada nos seus territórios e propriedades individuais.

Considerando que, na sua maioria, estes agrupamentos de agricultores familiares possuem diferentes níveis de conhecimento sobre a lida da terra e o seu gerenciamento operacional, torna-se necessário um apoio efetivo e partilhado dos agentes e instituições governamentais e outros, para juntos construir, a apropriação do modelo tecnológico capaz de assegurar sustentabilidade ambiental, econômica e social das propriedades tradicionais de agricultura familiar e nas áreas dos assentamentos. A condição de simples posse da terra pelos novos agricultores e os primeiros investimentos na infra-estrutura das propriedades têm se mostrado pouco efetivos e insuficientes para que os mesmos se apropriem e se profissionalizem em um modelo de exploração mais adequado para as suas propriedades.

Essa situação requer uma política de assistência técnica diferenciada e grupal, com ações modulares do passo a passo e em tempo real, onde o agente responsável pelo acompanhamento e pela animação, possa contribuir de modo mais direto com a formação e organização produtiva desses agricultores, contribuindo para que alcancem, de forma sustentável, um sistema de exploração das propriedades.

O presente documento relata o modelo de abordagem e animação coletiva dos grupos de interesse através das Unidades de Teste e Demonstração/ Escola de Campo, para consolidar a cultura da mamoneira, como atividade geradora de renda adicional e emprego para os agricultores familiares do

pólo de Pesqueira, que serão efetivamente sujeitos da ação a partir do elo primário da cadeia produtiva do biodiesel.

Unidades de teste e demonstração/escola de campo

As UTDs/Escola de Campo foram uma metodologia desenvolvida e aplicada pela FAO, na Indonésia, visando atender de forma grupal aos plantadores de arroz do país que estavam com graves problemas de pragas e doenças nas suas lavouras, gerando a partir daí desequilíbrios ambientais preocupantes pelo uso indiscriminado de pesticidas e com queda acentuada na produtividade. A partir desse problema, a metodologia de assistência técnica coletiva foi aplicada com excelentes resultados, que permitiram a reorganização dos agricultores e a retomada do cultivo do arroz em bases sustentáveis naquele país.

A partir do ano 1999 a metodologia de transferência de tecnologia através das UTDs, foi aplicada com a cultura do algodão na região Nordeste, fruto de uma parceria entre a FAO e o Ministério da Agricultura, na tentativa de consolidar práticas de manejo para o controle da praga do bicudo do algodoeiro, tendo obtido bons resultados na maioria dos Estados.

Posteriormente, a parceria, já estabelecida, entre a Embrapa Algodão e o Banco do Nordeste no ano de 2000, substituiu a metodologia das Unidades Demonstrativa(UDs) pelas Unidades de Teste e Demonstração/Escola de Campo, aplicada em estreita articulação com as Emateres tornando assim possível a sua ampliação para a maioria dos Estados nordestinos e, atualmente, tem sido referendada como a melhor metodologia para se trabalhar a apropriação tecnológica no meio rural, onde predomina a agricultura familiar. (CARTAXO et al., 2007)

Fundamentos da metodologia

O processo de apropriação tecnológica para os agricultores de base familiar, no modelo UTDs, é marcado e determinado por uma relação constante e partilhada entre os agentes responsáveis pelas informações

tecnológicas e os agricultores, visando criar um sentimento de confiança coletiva capaz de animar, de forma constante, a auto-estima do grupo e facilitar o processo de socialização das informações a serem apropriadas, fortalecendo nos grupos de interesse o bem coletivo das comunidades e a necessidade de profissionalização das atividades produtivas e, conseqüente, empoderamento do grupo.

Aplicação da metodologia

Identificação da demanda

A demanda pode ser espontânea ou induzida, originária de um grupo de agricultores reunidos em associações de assentamentos ou de pequenos agricultores tradicionais, que estejam trabalhando um determinado projeto e demandem apoio institucional e tecnológico para permitir a adoção do processo produtivo, via profissionalização do grupo de interesse, visando atingir os objetivos programados e a produção sustentável no seu território. Esta demanda deve ser encaminhada aos órgãos de vinculação do grupo de interesse e este por sua vez, articula o apoio dos órgãos responsáveis pela tecnologia e pela logística de assistência técnica e extensão rural oficiais ou não.

Fases do modelo

- Realização de uma reunião das instituições envolvidas e o público demandante, para a definição das ações necessárias e as responsabilidades individuais e coletivas dos atores no processo de aplicação do modelo.
- Formação do grupo de interesse, via cadastro individual dos agricultores.
- Aplicação de um diagnóstico rápido e participativo, para a identificação do perfil socioeconômico do grupo e suas potencialidades.
- Definição do local onde será implantada a UTD/matriz e as UTDs/filiais.
- Definir a relação UTD/Matriz e UTDs/Filial, que deve ser de 1/25, podendo ser flexibilizada de acordo com a situação local.
- Definição do calendário de atividades a serem desenvolvidas para a aplicação da metodologia.

Regras convencionais para operacionalização do modelo

O processo de apropriação tecnológica pelos agricultores é feito em tempo real, (aprender a fazer fazendo) com presença constante do agente técnico local, que estará em permanente articulação com o grupo de agricultores, acompanhando e orientando todas as fases da lavoura diretamente no campo, desde a escolha do terreno até o manejo pós-colheita.

A visita do técnico na UTD/Matriz ou em uma UTD Filial, para instrução do grupo de interesse, ocorrerá a cada 20 dias, com data e hora pré-estabelecida de comum acordo com o grupo e só poderá ser modificada mediante acerto prévio entre os membros do grupo de interesse e o técnico responsável.

A UTD/Matriz deve ser implantada em área central em relação às UTDs/ Filiais e de fácil acesso, onde o proprietário seja receptivo às inovações tecnológicas e disponíveis, para atuar como facilitador e multiplicador do modelo.

O tamanho da área da UTDs Matriz e da filial varia de 1,0 a 5,0 hectares e poderá ser modificado de acordo com as conveniências locais.

Obrigações e atribuições do grupo de interesse com a UTD/Matriz:

- Conduzir às suas custas todos os tratos culturais da lavoura de acordo com as informações recebidas
- Assistir e participar de forma integral às aulas e práticas de campo a serem realizadas na UTD/Matriz, obedecendo a um calendário pré-estabelecido;
- Auxiliar na execução dos tratos culturais realizados durante as aulas de campo na UTD/Matriz;
- Montar banco de sementes para apoio das safras seguintes.

Obrigações e atribuições do grupo com as UTDs/Filiais

- Conduzir às suas custas todos os tratos culturais da lavoura de acordo com as informações recebidas

- Disponibilizar as suas áreas de cultivo para realização de ações previstas no modelo;
- Comercializar a sua produção de forma associada, com a formação de lote único;
- Valorizar a participar do dia-de-campo;
- Fazer anotações na caderneta de campo;
- Montar banco de sementes para a safra seguinte.

Atribuições da Embrapa Algodão e dos parceiros locais

- Disponibilizar os insumos para a implantação da UTD/Matriz;
- Disponibilizar assistência técnica integral em tempo real para o grupo de interesse;
- Capacitar e formar ADRs - agentes de desenvolvimento rural, dentre os membros dos grupos de interesse, para que atuem como multiplicadores e facilitadores do modelo a nível local;
- Atuar de forma integrada para o desenvolvimento local, via inserção e adoção de novas tecnologias, práticas e cultivos que venham a contribuir com a diversificação da renda dos agricultores;
- Realização de um Dia-de-Campo, para motivação e sensibilização dos agricultores e autoridades do entorno;
- Avaliação do impacto econômico e social do modelo e outras providências necessárias;
- Valorizar e participar do dia-de-campo;
- Valorizar e participar na comercialização associada;
- Registrar as informações na caderneta de campo.

Diagnóstico rápido participativo

A formação dos grupos de interesses das UTDs/Escola de campo deve contemplar a aplicação de um questionário/diagnóstico para identificar a condição sócioeconômica familiar e as potencialidades individuais e coletiva do grupo.

Ficha para aplicação do diagnóstico rápido

Nome do Produtor: _____ Idade: _____ Cadastro: _____

Identidade: _____ CPF: _____ Telefone: _____

Comunidade: _____ Município: _____

Uso da Terra: ☐ Proprietário ☐ Arrendatário ☐ Outro: _____

Tamanho da Propriedade: _____ ha Área p/ Plantio de Mamona: _____ ha.

Outros cultivos _____ ha _____

Criação Pecuária: _____

Formação do grupo familiar**Membros da família**

☐ Masculino ☐ Feminino ☐ Força de trabalho da Família disponível para atividades produtivas na propriedade

Qual a religião da família

☐ Católica ☐ Evangélica ☐ Outra religião ☐ _____

Qual o transporte da família:

☐ Carro próprio ☐ Moto ☐ Ônibus ☐ Charrete

Perfil Sócio econômicoEscolaridade da Família: ☐ Analfabeto ☐ 1º Grau ☐ 2º Grau ☐ Superior**Tipo de moradia:**

☐ Taipa ☐ Alvenaria ☐ Mista ☐ outro _____

Infra-estrutura da casa

☐ Água encanada ☐ Energia ☐ Banheiro ☐ Fossa Séptica

() TV () Rádio () Antena parabólica () Telefone () Fogão a gás

Fonte de Água: () Poço () Açude () Barreiro () Cisterna () Rio ()
Carro pipa

Renda mensal da família / mês:

() Agrícola: R\$ _____ Outra Fonte: R\$ _____

Equipamentos da propriedade

() Cultivador () Pulverizador Costal () Arado de aiveca () Animal de Tração

() Trator () Plantadeira () Grade niveladora () Outros: _____

Experiência com o plantio de mamona

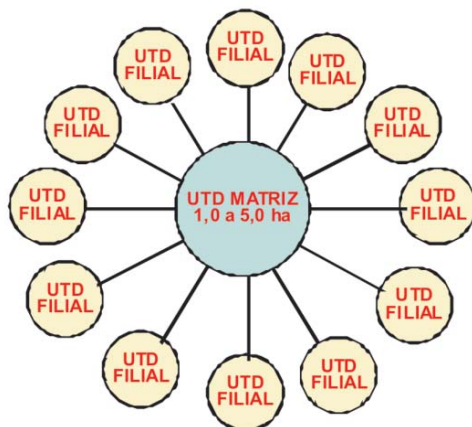
() Vai plantar pela 1ª vez () Plantou no Passado () Planta todo Ano

Como Vende: () Corretor () Cooperativa () Usina outros: _____

Responsável pelas Informações: _____

Local: _____ Data: ____/____/____

ORGANOGRAMA DAS UTD's



Programa de apoio ao cultivo da mamona para a produção de biodiesel no pólo de Pesqueira-PE

Unidade de teste e demonstração (UTD)/escola de campo

Caderneta de acompanhamento

Produtor: _____

Nome Propriedade: _____

Município: _____

Data de Plantio: _____

Técnico responsável _____ Fone: _____

Supervisor Embrapa: _____ Cultivar: _____

Tamanho da UTD _____ Trabalhadores familiares vinculados: _____

Metodologia

A UTD/Escola de Campo é um instrumento para transferência de tecnologia em tempo real, visando à organização dos agricultores familiares do pólo de biodiesel de Pesqueira-PE, que de forma associada e partilhada serão informados através de aulas práticas no campo (treino-visita), contemplando as diversas fases de condução da lavoura com vistas a atender à demanda de mamona da USIB Governador Miguel Arraes de forma contínua.

Fase1 - Definição do local de implantação da UTD - Responsável local

Fase 2 - Formação do grupo de agricultores participantes da UTD -
Responsável local/Associação de produtores/Sindicatos dos
Produtores Rurais/Núcleo de gestão da USIB

Fase 3 - Preparo da área - Agricultores/Responsável local;

Fase 4 - Liberação dos insumos - Responsável local/Núcleo de gestão da
USIB

Fase 5 - Implantação coletiva da UTD - Responsável local/ Agricultores;

A - Quadro resumo das despesas (R\$ 1,00)

DATA	ATIVIDADE	UNID.	QUANT.	VL.UNIT.	TOTAL	%
TOTAL DAS DESPESAS						

B - QUADRO RESUMO DA RECEITA (R\$ 1,00)

DATA	ATIVIDADE	UNIDADE	QUANT.	VL.UNIT.	TOTAL
TOTAL DA RECEITA					

Lucro Líquido (B-A) = R\$ _____ - R\$ _____ = R\$ _____

Relação Benefício / Custo (RBC) = Lucro Líquido = _____

Despesa

Local: _____ Data: _____

RESPONSÁVEL TÉCNICO: _____

Fone: _____ Fax: _____

Módulo - 2

Sistema de Cultivo Sustentável da Mamoneira na Agricultura Familiar do Pólo de Biodiesel de Pesqueira, PE

Introdução

A grande adaptabilidade edafoclimática da mamoneira no Semi-Árido brasileiro, referenciada no zoneamento agrícola da Embrapa, identificou um espaço agrícola ora em repouso, estimado em cinco milhões de hectares, abrangendo aproximadamente 600 municípios, os quais podem contribuir, de forma decisiva, com a organização do cultivo sustentável desta oleaginosa, isto gera uma necessidade urgente para a organização e aplicação de apoio, contemplando ações de logística de assistência técnica grupal, para promover a apropriação tecnológica e, por conseguinte, a profissionalização dos agricultores familiares (BELTRÃO et al., 2007).

A partir de uma situação local do pólo de produção de biodiesel de mamona da região de Pesqueira-PE, formado pelo consórcio de treze municípios, com a USIB Governador Miguel Arraes de Alencar, implantada para a produção do Biodiesel com um demanda diária de vinte e cinco toneladas de baga de mamona e com o objetivo de nortear o processo de profissionalização dos agricultores familiares no manejo da cadeia produtiva da mamona para Biodiesel, a Embrapa Algodão em parceria com a UFRPE, REDE NORDESTE DE BIODIESEL, SUDENE e o pólo de biodiesel de Pesqueira-PE, disponibilizam este documento, contendo informações básicas que, por certo, contribuirá com a árdua tarefa de organização associativa e produtiva dos agricultores familiares, na geração de renda adicional para este importante contingente de agricultores familiares, que são os atores diretos e responsáveis pela produção de mamona, para atender à demanda da USIB Miguel Araes de Alencar e para servir como modelo para outras demandas do semi-árido brasileiro.

Comportamento vegetativo da mamoneira

A mamoneira é considerada uma planta rústica, possuindo grande interação com o ambiente, podendo produzir, na maioria dos tipos de terrenos; no entanto, sua maior produtividade, ocorre quando é cultivada em ambientes próximos do seu ótimo ecológico, caso específico das cultivares BRS Paraguaçu, BRS Nordestina e BRS Energia que, em condições favoráveis de inverno e de tratamentos culturais, produzem acima de 1.500kg/ha.

Clima

Planta de clima tropical, produzindo bem em locais de altitude entre 300m - 1500m, temperatura entre 20 e 30°C, chuvas variando de 500mm a 1000mm, média 12 horas de sol/dia, umidade relativa do ar abaixo de 80%, com faixa média ideal de 65%,

Solos

Prefere solos de textura média (areno-argilosos), variando de média a alta fertilidade natural, com níveis de NPK equilibrados, planos ou com suaves ondulações, sem problemas de encharcamento, compactação e salinidade.



Fig 1. Solos franco-arenosos, pobres em matéria orgânica e levemente ácidos, Lagoa Seca, PB, 2007.



Fig 2. Perfil do solo ideal para a mamoneira, Pesqueira, PE, 2007.



Fig 3. Solos areno- argilosos, bem drenados Itatuba, PB, 2007.

Escolha da área

A mamoneira deve ser plantada em solos de média a alta fertilidade, profundos, ricos em matéria orgânica e com declividade máxima de 12%.

Preparo do solo

O solo pode ser preparado de forma mecânica usando-se o trator, com o arado de aiveca ou grade niveladora leve, ou a tração animal, usando-se cultivador ou arado de aiveca.

Não usar a grade aradora, pois a mesma, pulveriza e compacta o solo, condições que favorecem à erosão, provocando o empobrecimento do solo e prejudicando o desenvolvimento e o crescimento da mamoneira.

Conservação do solo



Fig. 4. Grade aradora na construção de estrada



Fig. 5. Erosão em solo preparado com grade aradora.

O plantio deve ser feito em curvas de nível, marcadas com um pé-de-galinha ou um nível de bolha; na ausência destes equipamentos, direcionar as linhas de cultivo em sentido contrário à declividade do terreno. Esta prática evita o plantio ladeira abaixo e melhora o aproveitamento das águas das chuvas, conservando e ampliando os níveis de matéria orgânica no solo.



Fig.6. pé de galinha e plantio da mamona em nível

8 - Cultivo mínimo

É uma prática agrícola onde não se faz o corte da terra, sendo indicada para terrenos sem problemas de compactação, limpos e destocados de forma antecipada, para a realização do plantio da mamoneira em solo úmido no início do inverno (não usar este modelo em solos degradados).

Preparo do solo com tração animal

Esta forma de preparo do solo, deve ser a prática preferencial do agricultor familiar, pois conserva o solo, reduz os custos de produção e evita gastos extras com a contratação de serviços fora do núcleo familiar. A operação é feita para eliminar o mato e incorporar os restos culturais, usando-se o cultivador ou o arado de aiveca tracionado por boi, cavalo, burro ou égua, deve ser feito com a terra úmida na profundidade máxima de 15 cm.



Fig 7. Preparo do solo com tração animal, Pesqueira, PE, 2007.

Preparo do solo com tração mecânica

Pode ser feito usando-se o trator com a grade niveladora leve e o arado de aiveca. O solo deve estar úmido e, dependendo do tamanho da área de plantio e dos cultivos anteriores, deve-se fazer um corte combinado, incorporando os restos de culturas e o mato, realizando duas passagens, a primeira com o arado e a segunda com a grade niveladora leve. Este tipo de preparo deve ser planejado, pois tem custo elevado, sem contar que na maioria das vezes, vem o trator vem equipado com uma grade aradora, provocando compactação e pulverização do solo, reduzindo a capacidade produtiva do solo.



Fig 8. Preparo do solo com grade niveladora , Itatuba,PB, 2007

Cultivares

Fig. 9. BRS Paraguaçu Pesqueira, PE safra 2007.



Fig. 10. BRS Nordestina Alagoinha,PE safra 2007 com 365mm de chuva

Nas condições de clima e solo do Semi-Árido nordestino, fortemente atingido pela irregularidade na distribuição das chuvas, é muito importante trabalhar com cultivares desenvolvidas e adaptadas para cultivo na região. Dentre diversos tipos locais de sementes e grãos utilizados pelos agricultores, a Embrapa Algodão lançou no mercado as cultivares BRS NORDESTINA e a BRS PARAGUAÇU. Possuem porte médio (altura variando de 1,80 a 2,40 m) , teor de óleo acima de 47%, sementes

grandes e de cor preta, frutos semi-deiscentes (secam no cacho) e produtividade potencial acima de 1.500kg/ha em sequeiro, desde que ocorram condições normais de inverno e manejo cultural adequado. As duas cultivares são apropriadas para o plantio consorciado, com boa tolerância à seca e ciclo produtivo de 250 dias; em alguns ambientes, podem tolerar a poda, para produção de segundo e terceiro anos.

No plantio isolado, recomenda-se utilizar cultivares de porte baixo, como a BRS Energia, que possui teor de óleo acima de 48%, sementes pequenas de cor bege e rajadas, frutos indeiscentes (secam no cacho e não desgranam naturalmente), produtividade potencial em condições de inverno normal e manejo adequado acima de 1.800kg/ha, sem irrigação, média tolerância à seca e ciclo produtivo de 100 a 120 dias.

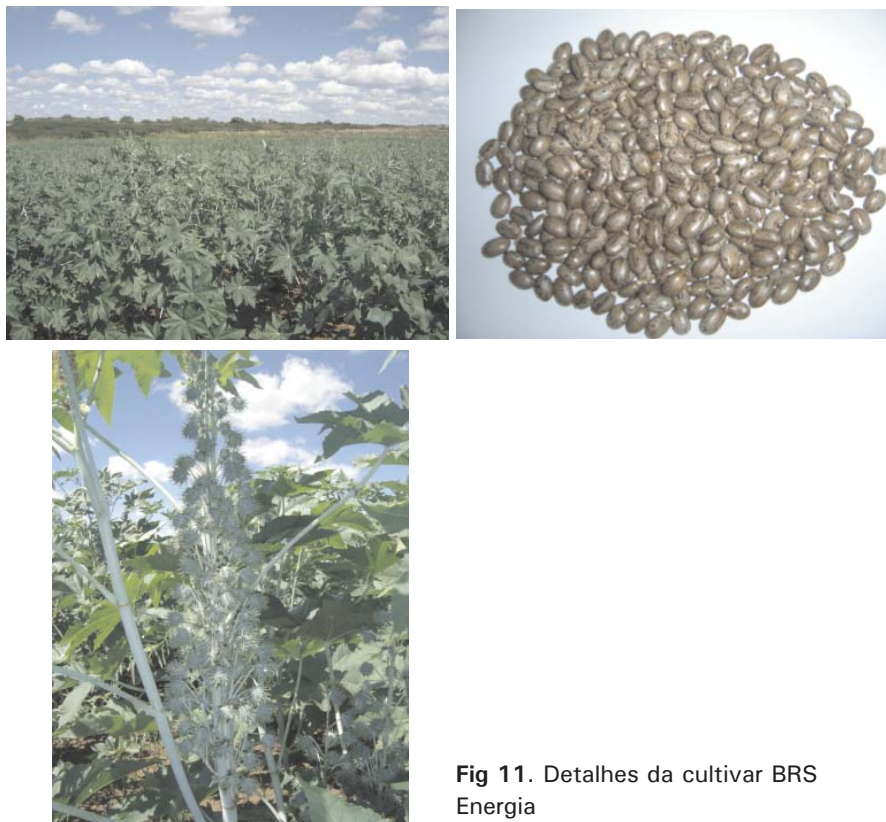


Fig 11. Detalhes da cultivar BRS Energia

Adubação e calagem

A mamoneira produz bem em solos de boa a alta fertilidade; para produtividades acima de 1.500kg/ha, é importante, caso necessário, repor os nutrientes naturais via adubação química ou orgânica. A análise do solo é de grande importância e deve ser realizada com base na retirada de 10 amostras em diferentes pontos de cada hectare, misturá-las bem e retirar uma amostra composta com 500 gramas, identificá-la e enviá-la ao um laboratório credenciado, para as recomendações de adubação.

Para a adubação química, existe no mercado, uma grande quantidade de produtos e formulações de adubos, tanto químico como organo minerais; a escolha deve ser feita a partir da recomendação dada por um profissional da área.

Como suprimento na adubação orgânica, pode-se utilizar esterco de curral curtido, tanto bovino como caprino, a própria torta de mamona, cama de frango, e outros compostos orgânicos, cujo preparo seja possível pequena propriedade.



Fig 12. Adubação de fundação com esterco bovino, Pesqueira, PE, 2007



Fig 13. Adubação química de cobertura, Lagoa Seca, PB, 2007

Caso o pH esteja abaixo de 5,0 fazer calagem pelo menos três meses antes do plantio, para que ocorra a reação do calcário no solo molhado pelas chuvas. A maneira mais simples para se calcular a quantidade de calcário a ser aplicada é tomar por base a quantidade de Al do solo; a quantidade a ser aplicada deve igual a 2 x o teor de Al, em cmolc/dm^3 com a correção do PRNT do calcário.

Recomendação de adubação da mamoneira

Teores (mg/dm^3) no solo			Dosagens Recomendadas (kg/ha)		
P	K	P_2O_5	K_2O	N	
0-10	0-45	70	50	10	40
11-20	46-90	50	25	10	40
21-30	91-135	20	15	10	40
>30	>135	-	-	10	40

Obs.1: $\text{mg/dm}^3 = \text{ppm}$

Obs.2: Caso o teor de matéria orgânica esteja acima de 3,5% não aplicar nitrogênio.

Qualidade das sementes para o plantio

O uso de tipos locais de sementes, tem sido um dos fatores responsáveis diretos pela baixa produtividade obtida no Semi-Árido. Geralmente são mistura de diversos grãos, sem qualquer padrão genética, portanto, devem-se utilizar sementes de cultivares desenvolvidas e indicadas para a região, isentas de misturas e com germinação acima de 80%.

O plantio deve obedecer ao zoneamento agrícola, o que reduz significativamente os riscos de perdas da produção. Deve ser feito manualmente com matraca ou coveado com enxada, na profundidade de 2 a 4cm, usando-se uma corrente de agrimensor para melhorar o alinhamento e o espaçamento das covas. A germinação depende de vários fatores, como umidade, temperatura e textura do solo e geralmente, ocorre entre sete e vinte dias após o semeio.



Fig 14. Sementes Básicas da Embrapa

Época e diferentes arranjos do plantio

O início do plantio é uma ação imprescindível para o sucesso produtivo da mamona, que recebe influência direta das condições ambientais, interferindo na produtividade, qualidade da produção e na incidência de pragas e doenças. Outro ponto a ser considerado é o cultivo da lavoura

consorciada com a mamona que contribuindo para o balanceamento da dieta alimentar do agricultor familiar e no equilíbrio econômico do campo, além de melhorar o uso de eficiência da terra e o seu desgaste prematuro e reduzir o risco de perda total de produção.

A definição do espaçamento para o plantio das cultivares Paraguaçu e Nordestina, deve ser com base na fertilidade do solo, na disponibilidade de água e no manejo a ser aplicado para controle das ervas daninhas.

Em sistema de cultivo isolado

2m x 1m em solos de baixa fertilidade

3m x 1m em solos de média

4m x 1m em solos de alta fertilidade

Em sistema de cultivo consorciado

No espaçamento de 3m x 1m x com 3 fileiras centrais de feijão vigna, no espaçamento de 0,5m x 0,5m

No espaçamento de 4m x 1m, com 4 fileiras centrais de feijão vigna, no espaçamento de 0,5m x 0,5m

Solos férteis: Usar espaçamento de 3,0m x 1,0m para uma população de 3.333 plantas/ha.

Solos de baixa fertilidade: Usar espaçamento para 2,0m x 1,0m para uma população de 5.000 plantas/ha.

Nos dois tipos de espaçamento, fazer o consórcio com feijão, como forma de melhorar a cobertura do solo e assegurar uma melhor rentabilidade da cultura.

OBS: colocar de duas a três sementes por cova, deixando uma planta por cova no desbaste, que deve ser realizado quando as plantas estiverem com 3 a 4 folhas definitiva; o consumo de sementes/ha varia de 4 a 6 Kg.

Plantios isolados: com uso de cultivares de menor porte, a exemplo da BRS Energia, recomendam-se espaçamentos de 1,0 x 1,0 m ou 1,0m x 0,75 m com consumo de sementes variando de 12 a 15 Kg/ha e população após desbaste, de 10.000 a 12.500 plantas/hectare.



Fig. 15. Plantio em solo de textura areno-argilosa com utilização da corrente de arame marcada a cada metro

Raleamento ou desbaste

Realizar com o solo úmido, entre 15 e 20 dias após a germinação, quando as plantas já possuírem três folhas verdadeiras, por ocasião do retoque da primeira capina, deixando-se uma planta por cova



Fig. 16. Desbaste das plantas de mamona

Consórcio

Definir o espaçamento de acordo com a fertilidade do solo, utilizando cultivares de porte médio (BRS NORDESTINA e BRS PARAGUAÇÚ)

No consórcio com o feijão, deixar 0,75m de cada lado da linha de cultivo da mamona e usar de duas a quatro fileiras espaçadas entre si de 0,5m, com 6 a 10 plantas por metro de fileira. O feijão deve ser plantado quinze dias após o semeio da mamona, para reduzir a competição entre as duas culturas.

No consórcio com amendoim e com gergelim, fazer o plantio vinte dias após o semeio da mamona, utilizando uma a duas fileiras no centro, espaçadas entre si de 0,6m a 1,0m

Evitar o consórcio com gramíneas, em especial milho e sorgo, por serem muito competitivos e reduzirem a produtividade da mamoneira.



Fig.17. Consórcio Mamona + Gergelim plantados na mesma data (competição).



Fig. 18. Consórcio Mamona + Gergelim, com o plantio do gergelim 15 dias depois do plantio da mamona.



Fig. 19. Consórcio Mamona + feijão macassar , com plantio do feijão 15 dias depois da mamona.

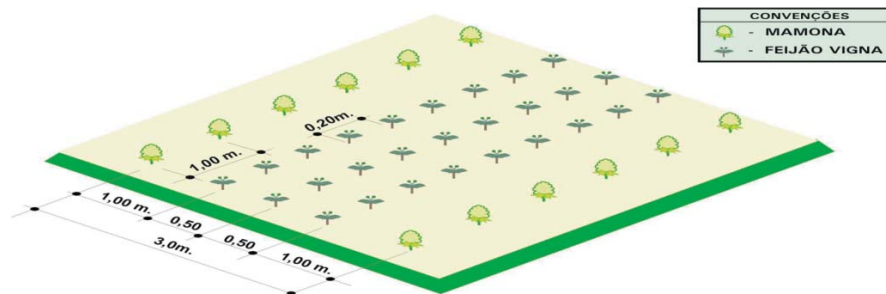


Fig. 20. Detalhe do sistema de plantio consorciado de mamona + feijão

Plantio irrigado

Programar o plantio para que a fase da colheita seja realizada em período seco, ou ainda, usar o método de colheita escalonada, colhendo-se de forma sucessiva todos os cachos que estiverem maduros ou secos. Em campos bem manejados, tratos culturais, água e boa fertilização, as cultivares BRS Nordestina e BRS Paraguaçu produzem acima de 2.500 kg/ha, podendo-se utilizar o sistema de irrigação por aspersão ou gotejamento.

Fig. 21. Produção da BRS Paraguaçu em regime de irrigação por gotejamento, produtividade de 2.800 Kg/ha. Pesqueira, PE, 2007



Controle de plantas daninhas

A mamoneira é muito sensível à competição com as plantas daninhas, com o período crítico estendendo-se da emergência das plântulas aos 60 dias do ciclo. Neste período, deve-se manter o campo livre do mato, fazendo uso do cultivador de tração animal de forma superficial (2,0 a 3,0cm), com retoque feito com enxada, eliminando-se as ervas do pé da planta. O controle do mato com uso de herbicidas pode ser feito com o uso do chapéu-de-napoleão, para evitar o respingo da calda do herbicida nas plantas da mamoneira.



Fig. 22. Retoque com enxada do mato, após passagem de cultivador



Fig. 23. controle do mato com cultivador a tração animal



Fig. 24. Matocompetição redução drástica da produtividade na mamoneira, Alagoinha, PE, 2007.

Principais pragas da mamoneira

Nas condições de clima e de solos do Nordeste, em áreas zoneadas para a cultura da mamona, a ocorrência de pragas ainda é pequena. As principais são:

Percevejo verde: É o mesmo que ataca a soja, *Nezara viridula*, mede entre 13 e 17mm, tem ciclo médio de 60 dias, é um sugador que introduz o estilete nos frutos, promovendo o chochamento das sementes, além de injetar toxina nas planta e transmitir viroses, causando problemas na formação e enchimento dos frutos. O controle químico pode ser feito com organofosforados e também com o endosulfan nas dosagens recomendadas pelos fabricantes.



Fig. 25. Percevejo verde adulto e frutos atacados com sementes chochas

Cigarrinha (*Agallia* sp e *Empoasca* sp.): Inseto pequeno, medindo de 5 a 9 mm. Move-se lateralmente sugando e alimentando-se da seiva das folhas que viram as bordas para cima, ficando quebradiças, podendo secar e cair ao solo, e é bem controlada com uso de produtos à base de monocotrofós



Fig. 26. Cigarrinha adulta e sintoma de ataque na folha

Ácaro rajado (*Tetranychus urticae*): vivem em colônias protegidas por teias na parte inferior das folhas, provocando o bronzeamento e o amarelecimento das folhas. Pode ser controlado com produtos à base de ometoato.



Fig. 27. Ácaro rajado

Lagarta da Folha (*Spodoptera latifascia*): Alimentam-se das folhas e de outras partes da mamona. O controle químico pode ser associado ao uso de inseticidas, como o *Bacillus thuringiensis*, de parasitóides, como o *Trichograma* SP, e de predadores como o bicho lixeiro. Pode ser controlada por produtos à base de piretróides, como deltrametrina ou organofosforado.

Fig. 28. lagarta da
folha



Principais doenças da mamoneira

Nas condições do Semi-Árido Nordeste, com clima seco e baixa umidade relativa do ar, a ocorrência de doenças está restrita a alguns ambientes definidos, onde as condições de clima e presença de fungo de solo contribuem para o seu aparecimento.

Mofo cinzento: Principal doença da mamoneira no mundo, causada pelo fungo *Botryotinia ricini*, que destrói as flores e os frutos, tem maior incidência em ambientes com umidade do ar acima de 80% e temperaturas abaixo de 20°C. O controle preventivo é feito com o uso de sementes saudáveis e de cultivares com maior tolerância, rotações de culturas e eliminação dos restos culturais. O tratamento de sementes deve ser realizado com Carboxin + Thyran, 500 mL de cada, com 500 mL de água

para 100 kg de sementes. Controle químico: Com o fungicida Derosal SC na dosagem de 60mL/20litros de água, com aplicações direcionadas para os cachos jovens.



Fig. 29. Mofo cinzento, ocasionado por *Botryotinia ricini*



Fusariose: Causada pelo fungo *Fusarium oxysporum ricini*, presente no solo e que pode ser transmitido por sementes, mudas ou implementos agrícolas, manifesta-se pelo amarelecimento, murchamento e necrose das folhas, que podem cair. Para seu controle utilizar plantas saudáveis e, se necessário, fazer tratamento químico com vitavax + thiram.



Fig. 30. Fusariose, ocasionada por *Fusarium oxysporum*

Podridão de Macrophomina: Causada pelo fungo *Macrophomina phaseolina* e ocorre com maior intensidade nas plantas em condições de estresse hídrico. Esta moléstia caracteriza-se pelo amarelecimento das folhas e murcha da planta, assemelhando-se externamente, à murcha causada por fusarium. A rotação de culturas e a utilização de cultivares resistentes, destacando a CNPA M. 93- 91, são bastante eficientes no seu controle.



Fig. 31. Podridão de macrophomina, ocasionada por *Macrophomina phaseolina*

Rotação de cultura

A melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo podem-se alcançadas com a prática de rotação de culturas na área. No caso da mamona, deve ser feita a cada dois anos, com algodão herbáceo, amendoim, gergelim, sorgo ou milho.

No processo de rotação, na fase de preparo do solo, é muito importante incorporar os restos culturais, para assegurar a fertilidade e a força produtiva do solo, em especial, o teor de matéria orgânica, que permite um maior aproveitamento da água e dos nutrientes disponíveis.

Colheita, transporte e secagem

Dependendo do tipo de cultivar plantada, a colheita da mamona pode ser feita manualmente ou mecanicamente.

Nas cultivares de porte médio e alto, geralmente de crescimento indefinido e de frutos semi-deiscentes (BRS NORDESTINA E BRS PARAGUACU), a colheita é feita manualmente, devendo ser iniciada quando 75% dos frutos estiverem maduros ou secos no cacho. Dependendo do porte final das planta, poderão ser necessárias mais de três colheitas escalonadas. A colheita é efetuada mediante o corte ou quebra dos cachos na base com auxílio de tesouras de poda, facas, foices ou mesmo com a quebra manual. Depois de colhidos, os cachos devem ser depositados em sacos ou cestas e levados ao terreiro para secagem. Depois de secos ao sol, boa parte dos frutos desgranam naturalmente e o restante, que não desgranou, deve ser batido de forma manual ou através de desgranadeira/batedeira mecânica (BELTRÃO et al., 2004).

Nas cultivares de porte baixo e de frutos indeiscentes (BRS ENERGIA) que não desgrana naturalmente seca no cacho, a colheita pode ser feita de forma manual na pequena produção ou mecânica na agricultura empresarial, com uso de colheitadeira de milho adaptada. No caso da colheita tradicional, feita manualmente, iniciar quando os cachos estiverem

totalmente secos. A secagem para batimento deve ser feita em terreiros de terra, alvenaria ou lona; a mamona em cachos ou frutos já separados, deve ser disposta em camadas finas e reviradas ao longo do dia, iniciando-se o batimento, com o sol a pino, incidindo diretamente sobre a mamona a ser processada.

Nos dois casos, as impurezas não devem ultrapassar 2,0%, os marinheiros (sementes com casca) não devem ultrapassar os 10,0%.



Fig. 32. secagem no terreiro lonado de chão batido e o transporte da produção do campo para o terreiro

Armazenamento

Depois do beneficiamento, as sementes/bagas devem ser armazenadas em locais secos de baixa umidade, acondicionadas em sacos de 30 ou 60kg e empilhadas sobre estrados de madeira, para evitar o contato das sementes com o chão, insetos ou animais.

Comercialização

A comercialização tem sido um dos pontos de estrangulamento da cadeia produtiva da mamona para a produção de biodiesel no Semi-Árido brasileiro, constituindo-se em um passo fundamental para o agricultor familiar, que pretende fazer da mamona, componente de renda para a sua família. Antes de entrar na atividade produtiva da mamona, é necessário planejar a sua nova atividade, pois, a mamona não é produto alimentício, se for produzida, precisa ser comercializada.

Portanto, antes da decisão de plantar, deve-se ter o cuidado de conhecer o mercado, ajustando contratos com os compradores locais, mediante preços mínimos e garantia de compra da produção. Feito isto, deve-se preparar a terra, aguardar as chuvas e plantar uma semente de qualidade; após emergência, proceder os tratos da lavoura e colher os frutos da mamona, que após o advento do biodiesel, surge como mais uma cadeia produtiva que traz no seu conteúdo, oportunidade concreta de renda adicional para milhares de agricultores familiares do Nordeste, graças às condições de clima, solo e à vinculação com o perfil tecnológico da produção em base familiar.

Referências Bibliográficas

BELTRÃO, N. E. de M.; GONDIM, T. M. de S.; PEREIRA, J. R.; CARDOSO, G. D.; SEVERINO, L, S. Produtividade primária, coeficiente de migração e escore de produtividade da mamoneira cultivada em regime de sequeiro no Nordeste brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande. Energia e Sustentabilidade: **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. 1 CD-ROM

BELTRÃO, N. E. de M.; ARAÚJO, S. E.; AMARAL, J. A. B.; CARDOSO, G. D.; SEVERINO, L, S.; PEREIRA, J. R. **Zoneamento e época de plantio da mamoneira para o Nordeste brasileiro**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2003. Não paginado.

CARTAXO, W. V.; VALE, D. G.; SILVA, O. R. R. F.; BELTRÃO, N. E. de M.; OLIVEIRA, J. M. C. UTDs - Unidades de Teste e Demonstração /Escola de Campo, estratégia para adoção e apropriação tecnológica coletiva do sistema de cultivo da cultura da mamona na agricultura familiar. In: AZEVEDO, D. M. P. de; LIMA, E .F. (Ed.). **O Agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. v. 2 p. 491-506.

Embrapa

Algodão

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**

